



Istituto Statale 'Biagio Pascal'
Istituto Tecnico Tecnologico – Liceo Scientifico
Via Brembio,97- 00188 - Via dei Robilant,2 - 00194 – Roma
Centralino: 06-12112-4205 via Brembio - 06-12112-4225 Via dei Robilant
Codice meccanografico RMTF330002 C.F. 97046890584 Web: www.itispascal.it
Email: RMTF330002@istruzione.it Pec: RMTF330002@pec.istruzione.it

Liceo Matematico

U.D. 10

“Pesare” π e “Sincronizzare” π



L'obiettivo generale del percorso didattico è quello di contribuire a comprendere il nesso tra la matematica e la fisica. In particolare in questa unità didattica si presenteranno due attività sperimentali che hanno come obiettivo quello di ottenere una misura di π -greco utilizzando il metodo sperimentale.

È importante che lo studente apprenda “l’arte della sperimentazione” per poter distinguere la “misura in matematica” dalla “misura in fisica”, infatti in fisica non ha senso parlare di “valore vero”, si usano buone approssimazioni e l’incertezza rappresenta il livello delle approssimazioni.

Obiettivi formativi

- Potenziare le capacità di analisi e di sintesi
- Rafforzare le capacità di giudizio critico
- Indagare e scoprire proprietà e relazioni
- Verificare ipotesi e leggi
- Costruire o verificare modelli considerando i limiti di applicabilità

Obiettivi didattici

- Usare correttamente gli strumenti
- Raccogliere e registrare correttamente i dati
- Valutare gli errori di misura
- Comunicare in modo corretto i risultati del lavoro
- Capire gli aspetti critici dell’esperimento

Prerequisiti

- Significato di misura diretta
- Differenza tra misura e misurazione
- Caratteristiche degli strumenti (portata e sensibilità)
- Significato di incertezza
- Calcolo degli errori
- Densità di un materiale
-

Materiale

- Cartoncini di diverso spessore
- Forbici
- Compasso
- Asta di sostegno
- Filo e pallina
- Cronometro ($P = 15$ minuti, $S = 0,2$ s)
- Riga millimetrata ($P = 50,0$ cm, $S = 0,1$ cm),
- Bilancia ($P = 500,0$ g, $S = 0,1$ g)

Tempi: 2 ore

“Pesare” π

OBIETTIVO:

Misurare π con il “metodo della pesata”

MATERIALI E STRUMENTI:

Cartoncini di diverso spessore, forbici, compasso, riga millimetrata (P= 50,0 cm, S= 0,1 cm), bilancia (P= 500,0 g, S= 0,1 g)

DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO:

Ritagliare sul cartoncino un quadrato e un cerchio in modo che il raggio del cerchio sia uguale al lato del quadrato.

Usare i vari cartoncini variando le misure delle figure.

Misurare la massa del cartoncino quadrato e del cerchio registrando nella tabella i valori letti sulla bilancia.

Completare la tabella calcolando il rapporto tra la massa del cerchio e quella del quadrato e l'incertezza assoluta sul rapporto calcolato.

RICHIAMI TEORICI:

Utilizzando lo stesso cartoncino le due figure hanno lo stesso spessore h e la stessa densità d ma masse diverse.

La massa del cerchio è $m_c = d \cdot V = d \cdot \pi l^2 h$,

la massa del quadrato è $m_q = d \cdot V = d \cdot l^2 h$,

quindi il rapporto sarà $\frac{m_c}{m_q} = \frac{d \cdot \pi l^2 h}{d \cdot l^2 h} = \pi$.

L'incertezza sul valore calcolato di π si ottiene usando le formule di propagazione dell'errore:

$$E_a(\pi) = \pi \cdot \left(\frac{E_a(m_c)}{m_c} + \frac{E_a(m_q)}{m_q} \right)$$

TABELLA

N°	$m_c (g) \pm 0,1 g$	$m_q (g) \pm 0,1 g$	$\pi = m_c / m_q$	$E_a(\pi)$	$\pi \pm E_a(\pi)$
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

(Tratto da: Note di Laboratorio, “Misurare pi-greco”, di Giovanna Malegori, La Fisica nella scuola, XLVIII,3,2015).

“Sincronizzare” π

OBIETTIVO:

Misurare π attraverso il periodo di oscillazione di un pendolo

MATERIALI E STRUMENTI:

Asta di sostegno, filo e pallina, riga millimetrata (P= 80,0 cm, S= 0,1 cm), cronometro (P = 15 minuti, S = 0,2 s)

DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO:

Fissare una lunghezza del filo.

Spostare la massa dalla posizione di equilibrio con un angolo non troppo ampio e lasciarla andare.

Far partire il cronometro e misurare 10 oscillazioni complete per poi ottenere il periodo di una oscillazione.

Ripetere queste operazioni almeno tre volte per ridurre gli errori.

Ripetere le operazioni precedenti per varie lunghezze e trascrivere i dati in tabella.

RICHIAMI TEORICI:

Utilizzando il pendolo sappiamo che il periodo di oscillazione è $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ dove l è la lunghezza del filo e $g=9,81 \text{ m/s}^2$ è l'accelerazione di gravità.

Variando la lunghezza del filo varia anche il periodo ma, dalle varie misure, si può ricavare il valore di π usando la relazione

$$\pi = \frac{T}{2} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

L'incertezza sul valore calcolato di π si ottiene usando le formule di propagazione dell'errore:

$$E_a(\pi) = \pi \cdot \left(\frac{E_a(T)}{T} + \frac{E_a(l)}{l} \right)$$

TABELLA

N°	L (m) $\pm$ 0,001 m	Δt (s) $\pm$ 0,2 s	T (s) $\pm$ 0,2 s	$\pi = \frac{T}{2} \sqrt{\frac{g}{l}}$	E _a (π)	$\pi \pm$ E _a (π)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						